

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

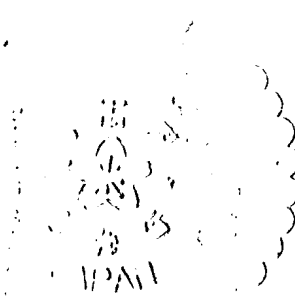
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月26日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-343117  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2002-343117]

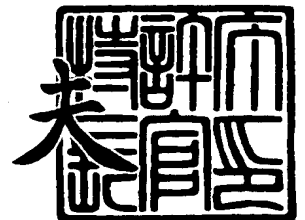
出願人 コニカミノルタホールディングス株式会社  
Applicant(s):



2003年 8月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3070200

【書類名】 特許願

【整理番号】 DKY00919

【提出日】 平成14年11月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 42/02

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

    【氏名】 網谷 幸二

【特許出願人】

    【識別番号】 000001270

    【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090033

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 荒船 博司

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 027188

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線画像撮影装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体に放射線を照射する放射線源を有し、前記被写体を固定する撮影台及び前記被写体を透過した放射線に基づく放射線画像情報を検知する放射線画像情報検知部材を保持する検知部材保持部が配設される放射線画像撮影装置において、前記検知部材保持部を前記放射線源からの距離を異にして複数設けることを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 2】 前記検知部材保持部のうち、少なくとも一つは通常撮影を行うことのできる位置に配置され、少なくとも一つは位相画像撮影を行うことのできる位置に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の放射線画像撮影装置。

【請求項 3】 前記検知部材保持部は、前記放射線源に対向して前記放射線源から所定の距離を離れた固定位置に取り付けられることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の放射線画像撮影装置。

【請求項 4】 前記検知部材保持部に対応した撮影モードの切り換えを行う切り換え部を有する制御装置を有し、この制御装置は、前記切り換え部からの情報に応じて前記放射線源の照射条件を制御することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の放射線画像撮影装置。

【請求項 5】 前記放射線画像情報検知部材が輝尽性蛍光体プレートであることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の放射線画像撮影装置。

【請求項 6】 前記放射線画像情報検知部材がフラットパネルディテクタであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の放射線画像撮影装置。

【請求項 7】 前記撮影モードを入力する入力装置を有することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の放射線画像撮影装置。

【請求項 8】 前記入力装置は、前記撮影モードを選択できるキーを設けた放射線操作パネルであることを特徴とする請求項 7 に記載の放射線画像撮影装置。

【請求項 9】 前記検知部材保持部には該検知装置保持部が使用可能か否かを検知するセンサが設けられ、前記制御装置は、前記センサが前記検知部材保持部の状態を認識することによって前記位相画像撮影を行う場合における撮影モードを自動的に取得することを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか一項に記載の放射線画像撮影装置。

【請求項 10】 前記制御装置は、前記位相画像撮影モードによる拡大撮影を行った場合に、撮影時の画像拡大率から画像を実寸大に縮小して出力を行うように制御することを特徴とする請求項 4 ないし 9 のいずれか一項に記載の放射線画像撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放射線画像撮影装置に係り、特に、位相コントラスト撮影を可能とする放射線画像撮影装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、放射線が物質を透過する作用を利用する放射線画像撮影装置は、医療用画像診断や非破壊検査等に広く利用されている。特に特定部位の撮影に用いられるマンモグラフィー用の放射線画像装置については、通常、放射線画像の検知部材と一体化した撮影台上に被写体を固定し、撮影する方法が行われてきた。しかし、この方法によると被写体を実寸大で撮影されることとなるが、画像のコントラストが十分に上がらず、人体の特定部位の微細な構造を判読するために用いられる医療用撮影装置としては画像の鮮明さが不十分であるという問題があった。

【0003】

そこで、従来、一般の医療機関で使用されている放射線管（焦点サイズが 30 ～ 300  $\mu\text{m}$  の小焦点放射線源）を用いて位相コントラスト画像を得る方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。これによれば、通常の吸収コントラストのみの画像に比べ、被写体の境界のコントラストを高く描写でき、より鮮明か

つ高精細な放射線画像を得ることが可能となる。ただし、このような位相コントラスト画像を得るにあたっては、被写体と放射線画像情報検知部材との間に一定の距離を設ける必要がある。また、医療の現場において患者の負担を軽減する見地及び設備にかかるコストの面を考慮すれば、位相コントラスト画像を撮影する「位相画像撮影モード」だけでなく、通常の吸収コントラストのみの画像を撮影する「通常撮影モード」の両方を、同一の撮影装置で行えることが望ましい。

#### 【0004】

そのため、従来技術においては、検知部材保持部をレール上を上下に移動可能になるように配設することにより、被写体と放射線画像の読み取り装置との間の距離を変化させることを可能とし、これによって、同一の撮影装置により通常の吸収コントラストのみの画像の撮影及び位相コントラスト画像の撮影を可能としている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開 2001-238871 号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の方法によると、検知部材保持部の位置が任意に変動することに伴い拡大倍率も無断階に変動する。そのため、撮影における拡大倍率の調整も操作者自らが行う必要があり、拡大倍率を示す目盛等を設けたとしても被写体について同一の拡大倍率による映像を得たい場合にその微調整が容易でないという問題がある。

#### 【0007】

また、位置判別手段としての位置判別装置を設けて、放射線源と撮影台（被写体との接触位置）との距離および撮影台（被写体との接触位置）と放射線画像情報検知部材との距離の距離情報を得られるようにし、この情報に基づいて放射線量の制御を行う等、その制御が複雑なものとなる。

#### 【0008】

さらに、前述のように複雑な制御手段を必要とする結果、装置のコストが高く

なるとの問題もある。

#### 【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は以上のような課題を解決すべくなされたものであり、操作者が検知部材保持部の位置及び拡大倍率の微調整を行わなくても容易に鮮明な位相コントラスト画像の撮影及び通常の吸収コントラスト画像の撮影を行うことを可能とし、操作の容易性を高めるとともに装置コストの低廉化の実現を目的とするものである。

#### 【 0 0 1 0 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、被写体に放射線を照射する放射線源を有し、前記被写体を固定する撮影台及び前記被写体を透過した放射線に基づく放射線画像情報を検知する放射線画像情報検知部材を保持する検知部材保持部が配設される放射線画像撮影装置において、前記検知部材保持部を前記放射線源からの距離を異にして複数設けることを特徴としている。

#### 【 0 0 1 1 】

このような構成を有する請求項 1 に記載の発明においては、放射線画像情報検知部材を複数配置しているため、操作者は単にいずれの放射線画像情報検知部材を用いて撮影を行うかの選択をすればよく、操作者が拡大倍率等の微調整を行う必要がないため、所定の倍率による撮影を容易に再現性よく行うことができる点で優れている。

#### 【 0 0 1 2 】

また、請求項 2 に記載の発明において、前記検知部材保持部のうち、少なくとも一つは通常撮影を行うことのできる位置に配置され、少なくとも一つは位相画像撮影を行うことのできる位置に配置されることを特徴としている。

#### 【 0 0 1 3 】

したがって、請求項 2 に記載の発明では、同一装置によって通常撮影モードと位相画像撮影モードのいずれの撮影も行うことが可能となる。

#### 【 0 0 1 4 】

さらに、請求項 3 に記載の発明において、前記検知部材保持部は、前記放射線

源に対向して前記放射線源から所定の距離を離れた固定位置に取り付けられることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

したがって、請求項 3 に記載の発明によれば、検知部材保持部が固定されているため、操作者は画一的に所定の拡大率を得ることができ、装置の操作性が向上する。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 4 に記載の発明において、前記検知部材保持部に対応した撮影モードの切り換えを行う切り換え部を有する制御装置を有し、この制御装置は、前記切り換え部からの情報に応じて前記放射線源の照射条件を制御することを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

したがって、請求項 4 に記載の発明によれば、撮影モードを切り換えることにより操作者が特別な操作を行うことなく選択した撮影モードに最適な放射線源の放射条件が設定されるため、通常撮影及び位相画像撮影を容易に行うことができ、装置の操作性が向上する。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 に記載の発明において、前記放射線画像情報検知部材が輝尽性蛍光体プレートであることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

このように、放射線画像情報検知部材に輝尽性蛍光体プレートを用いることにより、被写体に照射された放射線エネルギーに応じて輝尽発光を示す蓄積性蛍光体（輝尽性蛍光体）の性質を利用して被写体の放射線画像情報を記録し、被写体の画像を提供することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 に記載の発明において、前記放射線画像情報検知部材がフラットパネルディテクタであることを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

このように、放射線画像情報検知部材にフラットパネルディテクタを用いるこ

とにより、被写体に照射された放射線の強度を感知して被写体の放射線画像情報を記録し、被写体の画像を提供することができる。

【0022】

次に、請求項7に記載の発明において、前記撮影モードを入力する入力装置を有することを特徴としている。

【0023】

したがって、位相画像撮影を行う場合、いかなる拡大率で撮影するか撮影モードの選択を簡易な手段によって行うことができる。

【0024】

請求項8に記載の発明において、前記入力装置は、前記撮影モードを選択できるキーを設けた放射線操作パネルであることを特徴としている。

【0025】

したがって、位相画像撮影を行う場合、拡大率の選択を放射線操作パネルに入力するという簡易な手段によって行うことができる。

【0026】

請求項9に記載の発明において、前記検知部材保持部には該検知装置保持部が使用可能か否かを検知するセンサが設けられ、前記制御装置は、前記センサが前記検知部材保持部の状態を認識することによって前記位相画像撮影を行う場合における撮影モードを自動的に取得することを特徴としている。

【0027】

したがって、位相画像撮影を行う場合、操作者が特別な操作を行うことなく自動的に撮影モードの選択を行うことができ、装置の操作性に優れている。

【0028】

請求項10に記載の発明において、前記制御装置は、前記位相画像撮影モードによる拡大撮影を行った場合に、撮影時の画像拡大率から画像を実寸大に縮小して出力を行うように制御することを特徴としている。

【0029】

したがって、請求項10に記載の発明によれば、拡大撮影をした場合に拡大されたままの画像を用いることも、拡大された画像を実寸大に縮小して用いること

も可能となる。

### 【0030】

#### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

### 【0031】

図1は、本発明に係る放射線画像撮影装置1の側面図である。また、図2は、本発明に係る放射線画像撮影装置1の全体構成を示した模式図である。

### 【0032】

本実施形態においては、撮影部2が、支持基台3に設けられた支軸4によって支持され、図示しない駆動装置により支持部材5に設けられた図示しないガイドレールに沿って一定範囲内で上下に可動するように支持部材5に取り付けられている。支持基台3には、撮影モードの選択を行うキーを有する放射線操作パネル37が接続されており、また、装置の動力源である電源36が接続されている。

### 【0033】

撮影部2上部には放射線を照射するための放射線源6が設けられ、この放射線源6としては一般の医療機関で使用されている焦点が30～1000  $\mu\text{m}$ のX線管が用いられる。詳細には、放射線の波長が1 Å程度前後の放射線を照射する放射線管を用いる。この放射線管は熱励起によって生ずる電子を高電圧で加速して陰極に衝突させることで、その運動エネルギーを放射エネルギーに変換することによって放射線が照射されるものである。放射線画像を撮影するとき、この加速電圧を管電圧として、また電子の発生量を管電流として、そして、放射線照射時間を露光時間として設定する。電子が衝突する陽極（対陰極）は銅、モリブデン、ロジウム、タンゲステンなど、その種類を変えることで、照射される放射線エネルギースペクトルを変えることができる。銅、モリブデン、ロジウムなどを陽極として用いる場合、放射線のエネルギー分布の狭い比較的エネルギーの低い線スペクトルが得られ、その特性を利用して放射線回折結晶分析や微細な構造を判読する乳房撮影に用いられる。タンゲステンを陽極として用いる場合は広いスペクトルの比較的高いエネルギーの放射線で、人体の胸部や腹部、頭部、そして工業一般の非破壊検査に用いられる。医療用あるいは工業用では照射する放射線量

が多いことが特徴である。この場合、多量の電子を陽極に高速で衝突させるために陽極が発熱し、高温になると陽極が溶解する恐れがあることから、陽極を回転させて衝突する場所を変えることで、発熱による不具合を回避することが行われる。すなわち回転陽極を用いることが一般的である。本実施形態の撮影装置は、医療用あるいは非破壊検査を目的として用いる装置であるので、モリブデン、ロジウム、タングステンの回転陽極をもつ放射線管が望ましい。

#### 【0034】

ここで放射線の焦点7は、図2に表したように、たとえば、放射線管の回転陽極に電子が衝突して発生する放射線を取り出す、被写体方向から見た窓である。一般にこれは正方形であり、その1辺の長さが焦点サイズDである。焦点7の形状が円である場合はその直径を、長方形である場合はその短辺をさす。この焦点サイズDの測定方法はピンホールカメラによる方法とマイクロテストチャートを用いる方法などがJIS Z 4704に記載されている。通常、焦点サイズDは放射線管メーカーの測定に基づく値が製品仕様で示されている。

#### 【0035】

なお、ボケのない鮮明な画像を得るためには一定以上の放射線量を照射する必要があるため放射線の焦点サイズDの下限值が決定され、また、放射線の屈折に起因して生じる被写体8の境界部分であるエッジの強調（位相コントラスト強調）を最適な状態で実現して高鮮鋭な画像を得るために被写体8と放射線画像情報検知部材との距離、焦点7から被写体9との距離または放射線物理特性などから、焦点サイズDの上限が決定される。従って通常の医療施設で位相コントラスト撮影を行うには、焦点サイズDは $30\mu\text{m}$ 以上で $300\mu\text{m}$ 以下であることが必要であり、さらに、焦点サイズDが $30\mu\text{m}$ 以上で $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

#### 【0036】

次に、撮影部2の両側面には、患者が体を支えるための握り棒9が設けられ、また、放射線源6の下方であって放射線源6から垂直に延在する位置には、被写体8を下から保持する撮影台10及び被写体8を上部から圧迫して固定するための圧迫板11が昇降自在に配設されている。なお、撮影台10は四角の枠、ある

いはその枠に透明な薄いプラスチック板を貼りつけたものであることが好ましい。また、撮影部 2 には、撮影部 2 上部前面に延在する位置及び前記撮影台 10 の被写体 8 を提供する患者に対向する側に延在する位置に患者の被爆を最小限とし、かつ被写体 8 以外の部分の画像への映り込みを防ぐためのボディーガード 12 が設けられている。

#### 【0037】

本実施形態において、前記支持部材 5 には、検知部材保持部 13 が前記撮影台 10 の下方であって放射線源 6 から略垂直に延在する位置に複数箇所、放射線源 6 に対向するように取り付けられている。また、各々の検知部材保持部 13 には被写体 8 を透過した放射線に基づく放射線画像情報を検知する手段としての放射線画像情報検知部材（図示せず）が装着されるようになっている。前記放射線画像情報検知部材は被写体 8 を透過する放射線を検出するために必要な面積を有するものであり、放射線源 6 から照射される放射線は被写体 8 を透過して放射線画像情報検知部材で放射線エネルギー（放射線画像情報）として観測される。検知部材保持部 13 は駆動手段 14 により放射線の照射範囲外に退避可能なように可倒式となっており、検知部材保持部 13 が退避位置にあるか否かを検知するセンサ 15a 及び検知部材保持部 13 に放射線画像情報検知部材が装着され撮影可能状態になっているか否かを検知するセンサ 15b が配設されている。

#### 【0038】

なお、本実施形態においては、前記検知部材保持部 13 は、前述のように可倒式としているが、検知部材保持部 13 を支持部材 5 に着脱自在、又は引き出し可能に取り付けてもよい。

#### 【0039】

本実施形態においては、たとえば、放射線源 6 から 55～70cm の距離（R1）を離れた位置であって撮影台 10 の下面に密接する位置（A1）に検知部材保持部 13a、撮影台から R1 の 0.5 から 1.5 倍の距離（R2）を離れた位置（B1）に検知部材保持部 13b、及び更にその下方であって、B1 から R1 の 0.3 から 1.0 倍の距離（R3）を離れた位置（B2）に検知部材保持部 13c というように、固定された 3 箇所に設置される。なお、検知部材保持部 13

は、A 1 及び B 1 の 2 箇所のみとしてもよい。

#### 【0040】

放射線画像情報検知部材には、放射線源 6 からの散乱光が撮影への影響を与えるのを防止するため、散乱光を遮断するグリッド（図示せず）が設けられているが、被写体 8 からの距離が離れるに従い散乱光の量は減少し撮影への影響も少なくなることから、前記 B 1 及び B 2 に取り付けられる放射線画像情報検知部材はグリッドを有しないものとしてもよい。

#### 【0041】

前記放射線画像情報検知部材としては、①放射線蛍光増感紙とハロゲン化銀写真フィルムとを組み合わせた組体、②輝尽性発光をする蛍光板、③放射線エネルギーを光に変換するシンチレータとその光を読み取る光半導体素子を 2 次元に配列した放射線画像情報読み取り装置、④放射線エネルギーを直接に電気信号に変換する光導電体とその電気信号を読み取る半導体素子を 2 次元に配列した放射線画像情報読み取り装置、⑤放射線を光に変換するシンチレータとその光を CCD や CMOS などに集光するためのレンズとを組み合わせたものを 1 組又は複数組に配列した放射線画像情報読み取り装置、あるいは⑥放射線を光に変換するシンチレータとその光を光ファイバで CCD や CMOS に導いて電気信号に置きかえる放射線画像情報読み取り装置を用いることができる。

#### 【0042】

前記放射線画像情報検知部材が上記①または②のような場合は、放射線画像情報検知部材の背面には放射線検知手段としての放射線量検知器 16 が備えられていてもよい。また、放射線画像情報検知部材が上記③～⑥のようないわゆるフラットパネルディテクタであって、直接放射線エネルギーを電気的に取り出すことができる場合は、放射線量検出器 16 を置かずに、放射線画像情報検知部材自体に上記放射線量検出器 16 と同様の機能を持たせてもよい。

#### 【0043】

本実施形態において、放射線画像情報検知部材を①のように放射線蛍光増感紙とハロゲン化銀写真フィルムとの組体としたものは、SF システム（スクリーンフィルムシステム）とも呼ばれる。放射線蛍光増感紙はタングステン酸カルシウ

ムやガドリニウムオキシサルファイドなどの希土類蛍光体を有するもので、放射線エネルギーを青色あるいは緑色発光に置き換えるものである。特に希土類蛍光体を用いた増感紙については特開平6-67365号公報で開示されている技術を使用しても構わない。またハロゲン化銀写真フィルムは、支持体の片面のみに感光性乳剤が塗布されたものや支持体の両面に感光性乳剤が塗布されたものなどを使用することが好ましい。特に両面フィルムの場合、フィルム支持体を挟んだそれぞれの乳剤層の写真特性が異なる写真感光材料を使用することは好ましい態様である。また両面フィルムのそれぞれの乳剤面の間にクロスオーバー光を吸収する層を有する写真フィルムを使用することは好ましい。本実施形態で使用する片面そして両面フィルムのサイズは六つ切りサイズから半切サイズまで、あらゆるサイズのフィルムを用いることができる。これらハロゲン化銀写真感光材料は、特開平6-67365号公報や、例えば”改訂 写真工学の基礎 - 銀塩写真編一”（日本写真学会編コロナ社1998年）に概説されている。また写真フィルムの現像処理については、現像処理温度を上げることやその処理時間を延ばすことで平均階調を上げることができるが、自動現像処理を行うときには原則的にはフィルムメーカー指定の現像処理条件で処理することが好ましい。

#### 【0044】

上記②で言う輝尽性発光をする蛍光板とは、放射線照射後に赤外光又は可視光を照射することにより、既に照射した放射線強度に対応する可視光発光が誘起されるものである。すなわち放射線画像情報検知部材として輝尽性発光の蛍光板を置き、放射線照射後にこの蛍光板をレーザー読み取り装置に移して輝尽発光を読み取り、読み取った発光を光電子倍增管で電気信号に置き換えて、放射線画像の電気信号を得るものである。この電気信号は適切な画像処理を行った後に、モニタ等の画像表示手段に表示するか、あるいはレーザーイメージャ等の画像出力手段を用いて放射線画像のハードコピーを得る。このとき、拡大撮影された画像であれば、予め拡大率を入力しておくことにより、自動的に実寸サイズに戻して、モニタ上に表示するか、あるいはハードコピーに出力することができる。輝尽性蛍光体を用いる放射線画像情報検知部材に関しては、特願平11-49080号で開示されている蛍光体、および輝尽発光読取等の画像の可視化技術を本実施形

態で 사용할 ことができる。

【0045】

上記③～⑥で説明した放射線を電気信号に変換する形式の放射線画像情報検知部材については、特願平11-49080号あるいは“Handbook of Medical Imaging”Vol. 1, 第4章“Flat panel imagers for digital radiography”(ed. R. V. Matter 他、SPIE Press, Bellingham, 2000)に開示されている技術を本実施形態に使用することができる。これらの場合には、放射線画像情報検知部材が放射線量検出器16の役割りを兼ねていてもよく、放射線画像情報検知部材で得られた放射線画像の電気信号を適切に処理し、モニタ上あるいはハードコピーに画像を描いて、画像診断等に使せられる。

【0046】

なお、位相コントラスト画像を得るための「位相画像撮影モード」で拡大撮影を行った場合には、得られた放射線画像をモニタや写真フィルムなどのハードコピー上に出力する際、被写体の実寸サイズ(等倍)に自動的に戻して表示することも可能である。

【0047】

ハードコピーとしては、ハロゲン化銀写真感光材料を用いて自動現像機などで現像することにより画像が得られるもの、ハロゲン化銀写真感光材料であるが放射線画像情報に応じたレーザ光による感光後に加熱により現像が行われるもの、放射線画像情報に応じた加熱によって画像が描かれるもの等も好ましい実施態様である。また常温で固体のインクを加熱した液体状態のものをノズルから噴射して画像を描く固体インクジェット記録方法、常温で液体である染料もしくは顔料をノズルから噴射して画像を描くインクジェット記録方法、インクリボンを加熱により昇華させて記録媒体に固着させて画像を描く方法、カーボンなどを一面に塗布したシートを画像情報に基づきレーザ光などで過熱蒸発させることによるアブレーション画像形成方法などによるハードコピーを使用することができる。

【0048】

次に、図3を用いて、本実施形態における放射線画像撮影装置1の制御装置1

7の構成について説明する。

#### 【0049】

本実施形態において、制御装置17の全体動作を制御するCPU (Central Processing Unit) 18には、システムバス19と画像バス20と入力インターフェイス21とが接続される。システムバス19と画像バス20には撮影制御部22、切り換え部23、誤操作判断部24、メモリ25、そして出力インターフェイス29が接続されている。

#### 【0050】

入力インターフェイス21には、撮影モードを入力するための入力装置としての放射線操作パネル37が接続されており、放射線操作パネル37には、検知部材保持部13aに放射線画像情報検知部材を装着して行う「通常撮影モード」、検知部材保持部13bに放射線画像情報検知部材を装着して行う「第一位相撮影モード」、検知部材保持部13cに放射線画像情報検知部材を装着して行う「第二位相撮影モード」を選択できるキーを設けたものであり、前記検知部材保持部13に対応した通常撮影モード及び拡大率の異なる複数の位相画像撮影モードを選択的に入力することができる。なお、入力装置として、キーボードを用いたものや、磁気カード、バーコード、HIS（病院内情報システム）等を利用した入力装置を放射線操作パネル37とは別個に設けてもよい。

#### 【0051】

また、撮影制御部22には、放射線源6の放射線照射条件を制御する放射線源コントローラ31が接続されている。なお、使用される放射線画像情報検知部材が、放射線を電気信号に変換する形式のものである場合には、放射線画像情報検知部材は、得られた放射線画像の電気信号を適切に処理して撮影制御部22に伝達するように撮影制御部22に接続される。

#### 【0052】

また、出力インターフェイス29は、撮影により得た画像をプリンター等で出力する画像出力装置34や、ディスプレイ上に映し出す画像表示装置35に接続されている。

#### 【0053】

次に、図 3 を参照しつつ本実施形態における放射線画像撮影装置 1 による撮影の具体的手順について説明する。

#### 【0054】

前記放射線操作パネル 37 から、キーにより撮影モードが選択されると、この情報は、電気信号として入力インターフェイス 21 を通じて前記支持基台 3 内に収められた制御装置 17 内の CPU 18 に伝達される。

#### 【0055】

CPU 18 は、この信号を受けて、撮影制御部 22 及び切り換え部 23 に通常コントラスト撮影を行うか位相コントラスト撮影を行うかの撮影条件を伝達する。切り換え部 23 は、かかる信号を受けて「位相画像撮影モード」と「通常撮影モード」の切り換え指示を行う。撮影条件等の入力は、前述のように放射線操作パネル 37 に設けられたキーにより撮影モードを選択することによって行われるようにしてもよいし、放射線操作パネル 37 とは別個に設けられた入力装置によって行われるようにしてもよいし、検知部材保持部 13 に設置されたセンサ 15 によって自動的に認識されるものとしてもよい。具体的には、放射線操作パネル 37 から操作者が所定のキーを選択することにより撮影モードを入力すると、これを受けて切り換え部が切り換え指示を行う。また、検知部材保持部 13 に設置されたセンサ 15 によって自動認識する場合には、検知部材保持部 13 が撮影可能位置にあるか放射線照射から退避した位置にあるかをセンサ 15a が検知し、放射線画像情報検知部材が検知部材保持部に装着されて使用可能状態にあるか否かをセンサ 15b が検知し、これら自動的に認識された情報を電気信号として伝達することにより、切り換え部が切り換え指示を行う。また、撮影条件が撮影制御部 22 に伝達されると、これに応じて放射線源コントローラ 31 が放射線の照射条件を制御する。

#### 【0056】

切り換え指示が伝達された場合の制御手順を詳説すると、たとえば、操作者が放射線操作パネル 37 に設けられたキーから「通常撮影モード」を入力した場合には、制御装置 17 が、A1 の検知部材保持部 13a に装着された放射線画像情報検知部材を用いて撮影を行うように撮影制御部 22 に対して放射線の照射条件

等に関する指示を発し、これに応じて撮影条件の制御が行われる。この際、たとえば増感紙MD-100（コニカ社製）とマンモグラフィ撮影用片面フィルムCMH（コニカ社製）の感度にあった撮影条件を予め入力しておく、28kVp、12mAの1.2秒等の放射線照射条件を自動的に設定し、放射線源コントローラ31を制御して放射線撮影ONの状態とし、通常撮影を行う。

#### 【0057】

また、「第一、第二位相画像撮影モード」を入力した場合には、その種類に応じて、B1又はB2の検知部材保持部13b、13cに装着された放射線画像情報検知部材を用いて撮影を行うように撮影制御部22に対して放射線の照射条件等に関する指示を発する。また、撮影制御部22は、切り換え部23からの切り換え指示を受けて、検知部材保持部13に設けられたセンサ15によって認識された情報に基づき検知部材保持部13の位置を把握し、撮影を阻害する位置に検知部材保持部13が存在している場合には、これを放射線の照射野外に退避させる。たとえば、B2の検知部材保持部13cに装着された放射線画像情報検知部材による撮影モードが選択されている場合には、B1の検知部材保持部13bを駆動手段14によって上方に回動させることにより放射線の照射野外に退避させる。そして、放射線の照射条件等に応じて撮影条件の制御が行われる。その際、たとえばXGMバック増感紙（コニカ社製）とマンモグラフィ撮影用片面フィルムCMH（コニカ社製）の感度にあった撮影条件、すなわち、例えば28kVp、16mA、2秒露光の放射線照射条件を予め入力しておく、かかる条件を自動的に設定し、放射線源コントローラ31を制御して放射線撮影ONの状態とし、位相画像撮影を行う。

#### 【0058】

この際、撮影モードに関する情報、撮影条件等が、被写体8の患者情報とともに制御装置17を通じてフィルムに書き込まれ、フィルムを現像処理して、マンモグラフィ画像を得る。また、かかるフィルムによる出力のほかに、輝尽性発光する蛍光板等を放射線画像情報検知部材として用いることができ、たとえば、輝尽性発光する蛍光板としてコニカ社製REGIUSプレートRP-1S（四つ切りサイズ）を用いた場合には、撮影後にコニカ社製REGIUS MODEL 1

50で画像を読み取り、適切な画像処理を行った後にモニタ等画像表示装置35に描出するか、あるいは得られた放射線画像情報を用いてレーザーイメージャ等画像出力装置34を用いて、ハードコピーを得ることができる。

#### 【0059】

なお、「位相画像撮影モード」によって撮影した場合には、放射線画像情報検知部材と被写体8とが離れているために被写体8が拡大撮影されることとなるので、画像表示装置35での表示や、画像出力装置34での出力は、そのまま拡大撮影画像として行ってもよいし、当該放射線画像撮影時の拡大率（被写体8の実寸からの拡大率）に基づき、被写体8の実寸（等倍）に戻して表示または出力することとしてもよい。

#### 【0060】

また、放射線検出手段としての放射線量検出器16又は放射線画像情報検知部材が放射線量検出器16を兼ねる場合には放射線画像情報検知部材から取得した放射線強度情報の電気信号が入力される場合には、この電気信号情報、放射線画像情報検知部材の感度や放射線管設定電圧等も加味した上で、予めメモリ25に記憶させている焦点径情報と制御プログラムなどを用いて撮影条件が算出され、これに応じて、放射線源コントローラ31は、制御装置17によって制御され、放射線源コントローラ31を通じて撮影における放射線の照射条件等の制御が行われる。

#### 【0061】

なお、以上は撮影条件を入力することによって、放射線の照射条件及び検知部材保持部13が自動的に制御される場合について説明したが、照射条件の設定や撮影に使用する検知部材保持部13の選択は手動で行うものとしてもよい。

#### 【0062】

また、CPU18は、誤操作判断装置24に対し撮影状態に入ること及びその撮影モード情報についての信号を供給し、これを受けた誤操作判断装置24は、たとえば、検知部材保持部13に設置されたセンサ15によって検知部材保持部13の位置や各検知部材保持部13の放射線画像情報検知部材装着状態を認識する。そして、選択されている撮影モードに用いられる検知部材保持部13に放射

線画像情報検知部材が装着されていない場合や、2以上の放射線画像情報検知部材が撮影可能状態にある場合には、ブザー等により警告を行う。この場合、たとえば、B1又はB2の検知部材保持部13b、13cに装着されている放射線画像情報検知部材を用いて撮影を行おうとする際にA1の放射線画像情報検知部材が撮影可能状態にあると判断されたときは、A1に取り付けられているグリッドを取り外して撮影台10のみとすることにより誤操作状態は解消され、警告は解除される。また、B2の検知部材保持部13cに装着されている放射線画像情報検知部材を用いて撮影を行おうとする際にB1が撮影可能位置にあると判断されたときは、B1の検知部材保持部13bを駆動手段14によって回動させ放射線照射野外に退避させる等することにより同様に警告は解除される。

#### 【0063】

なお、以上は誤操作を防止するための警告が行われた場合、撮影の際に障害となる検知部材保持部13を自動的に退避させるように制御する場合について説明したが、検知部材保持部13の退避を手動で行うものとしてもよい。

#### 【0064】

以上述べてきたように、本実施形態によれば、検知部材保持部13を放射線源6からの距離を異にした固定位置に複数取り付けているので、撮影モードを切り換える場合には、いずれの検知部材保持部13に装着された放射線画像情報検知部材を用いるかを選択すればよく、従来のように拡大率の調整を操作者自らが行う必要がない。したがって、簡易に撮影モードを切り換えることができ、従来に比べて操作性の向上を実現できる。

#### 【0065】

さらに、センサ15等によって感知された放射線画像情報検知部材の設定状態や放射線操作パネル37のキー操作により選択された撮影モードを判断し、撮影に適した放射線の照射条件を判断、制御することができるため、撮影モードを選択する際においても操作者が複雑な調整等をする必要がなく、装置の操作性に優れるとの利点を有する。

#### 【0066】

また、放射線画像情報検知部材の選択も所定の検知部材保持部13に放射線画

像情報検知部材を装着する等の簡易な方法によって行うことができるため、簡易に通常撮影モードと拡大撮影モード等、検知部材保持部 13 に対応した撮影モードを切り換えることができ、操作性の向上とともに装置の単純化及びコストの低廉価を実現できる点でも優れている。

#### 【0067】

さらに、本実施形態においては、拡大モードで撮影した映像を実寸大に縮小する手段を有しているが、いったん拡大撮影した画像を実寸大に縮小すると、はじめから通常の倍率（略等倍）で撮影した場合よりも空間分解能の高い画像を得ることができる。また、画像診断を行う場合においては、診断部位の状況を正確に把握する必要があるが、実寸大で観察を行った方が診断を正確に行うことが可能となる。したがって、拡大撮影を行った場合には、撮影した画像を拡大画像として利用できるのみならず、縮小することにより空間分解能の高い画像として利用できるという点においても優れている。

#### 【0068】

##### 【発明の効果】

以上説明してきたように、請求項 1 に記載された発明によれば、検知部材保持部が複数設けられているため、通常撮影をする場合、位相画像撮影をする場合とも、操作者はいずれの検知部材保持部に装着されている放射線画像情報検知部材を使用するかを選択するだけで、容易に撮影パターンを切り換えることが可能となる。

#### 【0069】

また、拡大撮影のパターンの切り換えも所定の検知部材保持部に放射線画像情報検知部材を装着する等により行うことができるため、装置の構造を単純化することができ、操作性を向上させるとともに結果として装置コストの低廉化をも実現することができる。

#### 【0070】

次に、請求項 2 に記載された発明によれば、通常撮影モードと位相画像撮影モードという 2 つの撮影パターンに対応した検知部材保持部が設けられるため、一台の装置によって通常撮影画像と拡大撮影画像の両方を選択的に得ることができ

るという効果がある。

【 0 0 7 1 】

さらに、請求項 3 に記載された発明によれば、放射線画像情報検知部材を所定の位置に固定することにより撮影のパターンを画一化することができるため、撮影ごとに操作者が拡大率の微調整を行う等の操作上の不利益を解消することができる。

【 0 0 7 2 】

また、請求項 4 に記載された発明によれば、放射線操作パネルへの撮影モードの入力や使用する検知部材保持部の選択といった切り換え部からの情報に基づいて、それぞれの撮影に最適な放射線の照射条件を判断し、制御するものであるため、従来のように位置判別装置を用いて放射線の照射条件を制御するような複雑な制御手段を用いることなく最適な撮影状態を設定することができる点で優れている。

【 0 0 7 3 】

また、請求項 5 に記載された発明によれば、放射線画像情報検知部材に輝尽性蛍光体プレートを用いるので、被写体に照射された放射線エネルギーに応じて輝尽発光を示す蓄積性蛍光体（輝尽性蛍光体）の性質を利用して被写体の放射線画像情報を記録し、被写体の画像を提供することができる。

【 0 0 7 4 】

また、請求項 6 に記載された発明によれば、放射線画像情報検知部材にフラットパネル放射線画像情報検知部材を用いるので、放射線画像の情報を素早く取得することができ、モニタ上又はハードコピーとして出力させることにより被写体の画像を提供することができる。

【 0 0 7 5 】

次に、請求項 7 に記載された発明によれば、操作者が希望する撮影モードを入力装置から入力することにより、容易に拡大率を選択することができ、装置操作の容易性が実現される。

【 0 0 7 6 】

また、請求項 8 に記載された発明によれば、撮影情報を入力する入力装置とし

て撮影モードを選択するキーを有する放射線操作パネルを用いるので、操作者は撮影を希望する撮影モードのキーを選択して入力することにより、容易に撮影モードを切り換えることができ、装置の操作性が向上する。

#### 【 0 0 7 7 】

また、請求項 9 に記載された発明によれば、撮影に使用する検知部材保持部に放射線画像情報検知部材を装着する等により、操作者が特別な入力操作を行わなくても自動的に撮影モードが選択され、拡大撮影が実行されるので、容易に拡大撮影を行うことができる。

#### 【 0 0 7 8 】

さらに、請求項 1 0 に記載された発明によれば、位相画像撮影モードによって拡大撮影を行った映像を実寸大に縮小することにより通常撮影に比べてより空間分解能の高い画像を得ることができる。また、画像診断を行う場合においては、診断部位の状況を正確に把握する必要があるが、実寸大で観察を行った方が診断を正確に行うことが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明に係る放射線画像撮影装置の側面図である。

##### 【図 2】

本発明に係る放射線画像撮影装置の全体構成を示した模式図である。

##### 【図 3】

本実施形態における放射線画像撮影装置の制御手段としての制御装置の構成を示したものである。

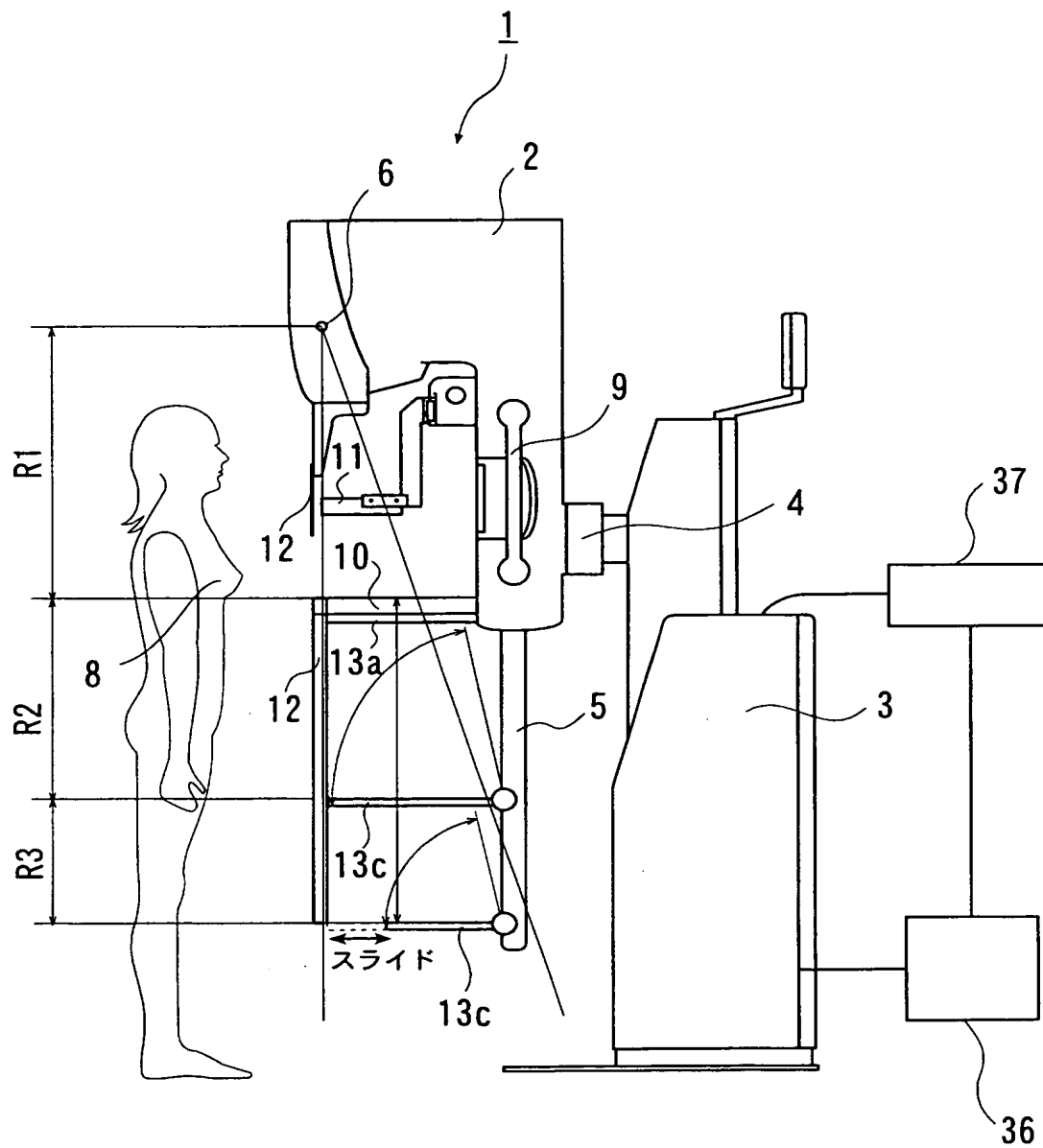
#### 【符号の説明】

- 1 放射線画像撮影装置
- 2 撮影部
- 3 支持基台
- 4 支軸
- 5 支持部材
- 6 放射線源

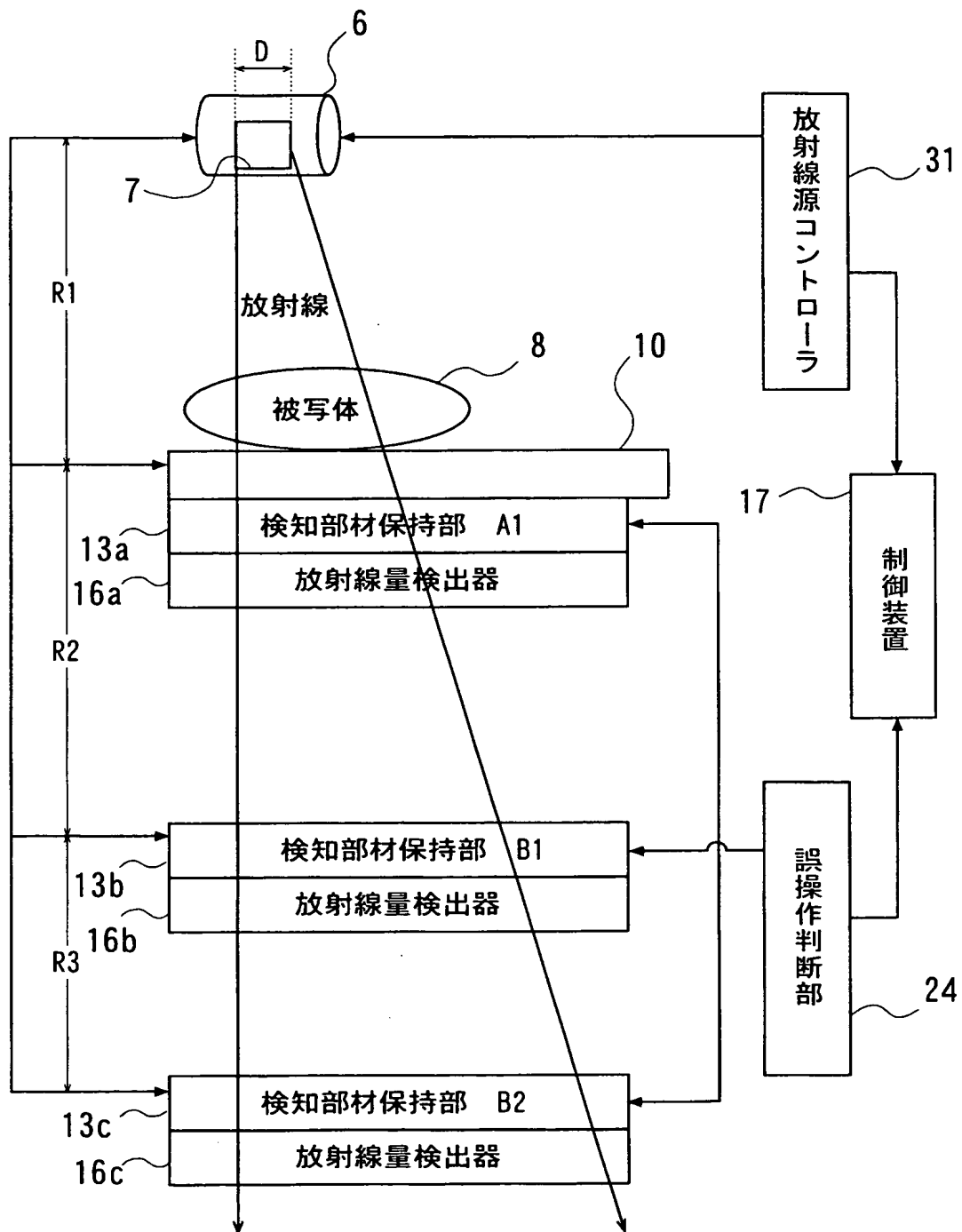
- 7 焦点
- 8 被写体
- 1 0 撮影台
- 1 3 a, b, c 検知部材保持部
- 1 4 駆動手段
- 1 5 a, b センサ
- 1 7 制御装置
- 1 8 C P U
- 2 2 撮影制御部
- 2 3 切り換え部
- 2 4 誤操作判断部
- 3 1 放射線源コントローラ
- 3 7 放射線操作パネル

【書類名】 図面

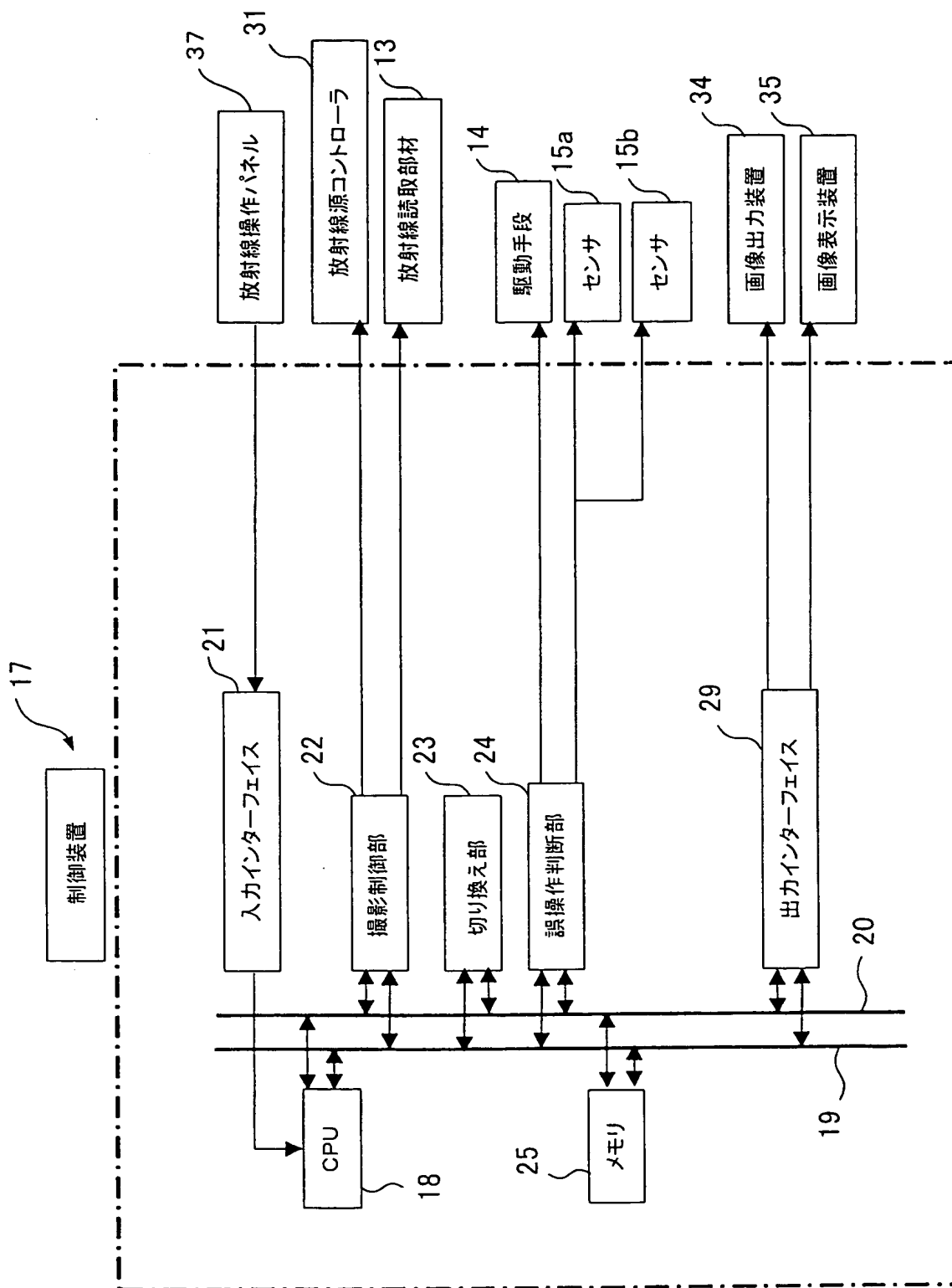
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【解決課題】

通常撮影と位相画像撮影とを簡易かつ容易に切り換えて撮影装置の操作性に優れ、かつ低廉な放射線画像撮影装置を提供する。

【解決手段】

被写体 8 に放射線を照射する放射線源 6 を有し、被写体 8 を固定する撮影台 1 0 及び被写体 8 を透過した放射線に基づく放射線画像情報検知部材を保持する検知部材保持部 1 3 が配設される放射線画像撮影装置 1 において、検知部材保持部 1 3 を放射線源 6 からの距離を異にして複数箇所に取り付ける。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 3 1 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 2 7 0 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日  
新規登録

住 所  
氏 名

東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号  
コニカ株式会社

2. 変更年月日  
[変更理由]

2 0 0 3 年 8 月 4 日  
名称変更

住 所  
氏 名

東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号  
コニカミノルタホールディングス株式会社